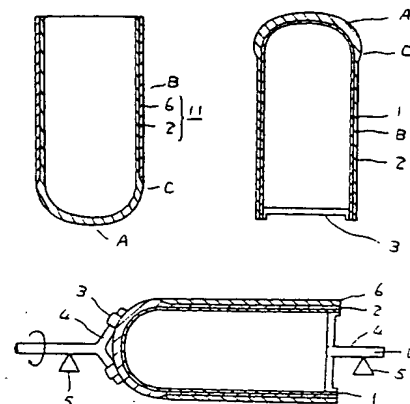


(54) CRYODEWER VESSEL

(11) 61-224472 (A) (43) 6.10.1986 (19) JP
 (21) Appl. No. 60-65914 (22) 29.3.1985
 (71) TOSHIBA CORP (72) HISAYASU MITSUI(1)
 (51) Int. Cl. H01L39/04, F25D23/06

PURPOSE: To realize high vacuum and obtain an inexpensive vessel, large in bore and size, which also functions as a pressure vessel by forming a particular section of wall of the trunk with FRP produced by the filament winding method to give a specified thickness and the remaining section of the wall and the bottom of the body with ERP by the hand lay-up method, all sections being integrated.

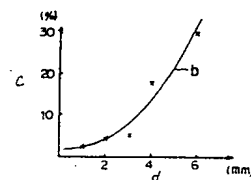
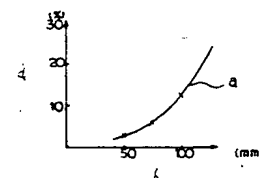
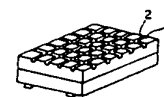
CONSTITUTION: The entire outer surface of a metallic mold 1 is laminated with glass cloth and glass mat, into which epoxy resin compound is plastered, up to 1~5 tenth of a thickness desired in the trunk section (B) by the hand lay-up system, and only the bottom section (A) is treated by the hand lay-up system with the same material, constitution, and method to give the desired thickness and form an integrated FRP layer 2. Succeedingly, with the entire body being rotated, using a jig 4 fitted to the body, the FRP layer 2 on the trunk section is wound with glass robing immersed with epoxy resin compound, glass mat being rolled in together, to the desired thickness by the FW method to form a FRP layer 6.

**(54) MANUFACTURE OF PIEZOELECTRIC MONOCRYSTALLINE ELEMENT**

(11) 61-224473 (A) (43) 6.10.1986 (19) JP
 (21) Appl. No. 60-65897 (22) 29.3.1985
 (71) TOSHIBA CORP (72) TADAO KOMI
 (51) Int. Cl. H01L41/22

PURPOSE: To restrain the occurrence frequency of cracks in the baking process and increase the yield in the device process, by performing the heating process to harden the resist in the manner wherein the wafer of piezoelectric monocrystal is mounted on the heating plate, on the surface of which several numbers of groove are formed with a specified spacing.

CONSTITUTION: After the metal film is stuck on the wafer of piezoelectric monocrystal, it is covered with the resist to form the electrode pattern, and the resist is hardened in the heating process. In this manufacturing method of the piezoelectric monocrystalline element, the heating process is performed by mounting the wafer of piezoelectric monocrystal on the heating plate 1, on the surface of which several numbers of the groove of width greater than 1mm and less than 3mm and depth greater than 0.2mm and less than 2.5mm are formed with the smaller spacing than the diameter of the wafer of piezoelectric monocrystal. Thus the temperature difference in the wafer is reduced, and the occurrence frequency of cracks in the baking process of the wafer of piezoelectric monocrystal is restrained, so that the yield in the device process can be increased.



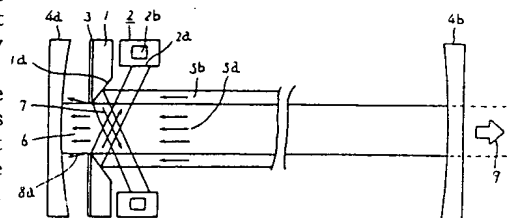
a, c: percentage of cracks of wafer, b: diameter of wafer, d: width of groove on the heating plate

(54) RESONANCE-TRANSMISSION SYSTEM OF LASER BEAM

(11) 61-224475 (A) (43) 6.10.1986 (19) JP
 (21) Appl. No. 60-65374 (22) 29.3.1985
 (71) MITSUBISHI ELECTRIC CORP (72) KAZUKI KUBA(2)
 (51) Int. Cl. H01S3/08, H01S3/06

PURPOSE: To prevent fusion and damage caused by the temperature rise of the edge part, by making the aperture surface on the laser active medium side to the reflection surface of the laser beam, and receiving the reflected light by the absorber which is installed apart from the light axis and thermally independent of the aperture.

CONSTITUTION: The aperture surface on the laser active medium side is made as the reflection surface 1a of the laser beam. The reflected light 7 from this reflection surface is received by the absorber 2 which is installed largely apart from the optical axis of the laser beam 5 and thermally independent of the aperture 1. All of the laser 5b which makes an incidence to the aperture 1 installed with the reflection surface of high reflection index is reflected, and propagates toward the absorber 2 to be absorbed thereinto. The absorber is installed sufficiently apart from the light axis and thermally independent. For the method to obtain the aperture of high reflection index, in the case of CO₂ laser, the metal of high reflection index is used, whose surface is subjected to mirror finish and surface treatment like gold deposition, etc. Thus, the temperature rise caused by the laser beam absorption at the aperture can be extremely reduced.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑬ 公開特許公報(A)

昭61-224475

⑤ Int. Cl.⁴

H 01 S 3/08
3/06

識別記号

庁内整理番号

7113-5F
7113-5F

④ 公開 昭和61年(1986)10月6日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全7頁)

④ 発明の名称 レーザビーム共振・伝送系

① 特 願 昭60-65374

② 出 願 昭60(1985)3月29日

⑦ 発 明 者 久 場 一 樹 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社応用機器研究所内

⑦ 発 明 者 名 井 康 人 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社応用機器研究所内

⑦ 発 明 者 菱 井 正 夫 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社応用機器研究所内

① 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

④ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

レーザビーム共振・伝送系

2. 特許請求の範囲

(1) レーザ活性媒質を挟んで対向して配置された共振器ミラー、及び上記共振器ミラーのいずれか一方と上記レーザ活性媒質との間に設けられ、レーザビームの外形を規制するアパーチャを備えたものにおいて、上記アパーチャの上記レーザ活性媒質側の表面が上記レーザビームに対し反射面をなし、この反射面からの反射光が上記レーザビームの光軸より離れて設けられ、上記アパーチャから熱的に独立した吸収体に受光されることを特徴とするレーザビーム共振系。

(2) アパーチャの反射面と吸収体のレーザビーム吸収面とが光軸に対し同じ側となる特許請求の範囲第1項記載のレーザビーム共振系。

(3) アパーチャの反射面と吸収体のレーザビーム吸収面とが光軸を介して対面している特許請求の範囲第1項記載のレーザビーム共振系。

(4) 吸収体に放熱フィンを設けた特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載のレーザビーム共振系。

(5) アパーチャの反射面を凸面とし、反射光に発散角をもたせた特許請求の範囲第1項ないし第4項のいずれかに記載のレーザビーム共振系。

(6) 共振器構造は不安定型である特許請求の範囲第1項ないし第5項のいずれかに記載のレーザビーム共振系。

(7) レーザビーム伝送路中に配置されたアパーチャにより外形を規制してレーザビームを伝送するものにおいて、上記アパーチャのレーザビーム伝送方向と対面する側の表面が上記レーザビームに対して反射面をなし、この反射面からの反射光が上記レーザビームの光軸より離れて設けられ、上記アパーチャから熱的に独立した吸収体に受光されることを特徴とするレーザビーム伝送系。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は例えば大出力CO₂レーザ等の共振器

内及び伝送光路におけるレーザ光の外形規制のためのアパーチャの構造の改良に関するものである。

〔従来の技術〕

第9図及び第10図は各々、従来のレーザビーム共振系の主要部を示す構成図であり、例えば大出力CO₂レーザの共振器内にレーザビームの外形を規制するアパーチャを設けたものである。各図において、(1)はアパーチャ、(2b)はアパーチャ冷却剤の通路、(4a)(4b)は各々レーザ活性媒質を挟んで対向して配置された共振器ミラー及びレーザ出力ミラー、(5)はアパーチャ(1)への入射レーザビーム、(6)はアパーチャからの通過レーザビームである。また矢印(8)は共振器よりの出射レーザビームである。

次に動作について説明する。共振器内において、共振器ミラー(4a)に向うレーザビーム(5)を、この共振器ミラー(4a)とレーザ活性媒質との間に設けられたアパーチャ(1)によつて、その外形を規制し、良質なレーザ出力モードを得る。

又、第10図に示すように、レーザビームの吸

アパーチャのレーザ活性媒質側あるいはレーザビーム伝送方向と対面する側の表面がレーザビームに対し反射面をなし、この反射面からの反射光が、レーザビームの光軸より離れて設けられ、上記アパーチャから熱的に独立した吸収体に受光されるようにしたものである。

〔作用〕

本発明に於ける反射吸収型アパーチャは、アパーチャへの入射光を、アパーチャの反射面で完全に反射し、かつこの反射光を、光軸から大きく離れ熱的に独立した吸収体に完全吸収させる事で、アパーチャ自身の損傷、溶融、及びアパーチャ近傍のガス温度の上昇を防いでいる。

〔発明の実施例〕

以下、本発明の一実施例を図について説明する。

第1図は本発明の一実施例によるレーザビーム共振系の主要部を示す構成図、第2図及び第3図は本発明の他の実施例によるレーザビーム共振系の主要部を示す構成図である。図において、(1)はレーザ活性媒質側の表面がレーザビームに対し反

射によるアパーチャ(1)の温度上昇を抑える為に、アパーチャ(1)と一体となつた冷却剤通路(2b)に冷却剤を流通させ、冷却を行う。

〔発明が解決しようとする問題点〕

従来の、モード規制用アパーチャを適用したレーザビーム共振系は、以上の様に構成されているので、レーザビームが直接入射するアパーチャのエッジ部分は、温度上昇による溶融、破損が生じたり、エッジ部分の高硬化に共う、近傍のガス温度上昇による屈折率変化によつて、レーザビームのモードに悪影響を及ぼす等の問題点があつた。

本発明は上記の様な問題点を解消する為になされたもので、まわりの装置及びアパーチャ自身の装置の損傷を防ぎ、とくにレーザビーム共振系においては、アパーチャ近傍のガス温度上昇を防ぎ、これらによつて安定した高品質モードのレーザ発振が可能なレーザビーム共振系及びレーザビーム伝送系を得る事を目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明に係るレーザビーム共振・伝送系は、ア

射面(1a)をなしたアパーチャ、(2)はアパーチャ(1)の反射面(1a)からの反射光がレーザビームの光軸より離れて設けられ、アパーチャ(1)から熱的に独立した吸収体であり、(2a)はレーザビーム吸収面、(2b)は冷却剤通路である。(3)はアパーチャ裏面に取り付けられた透光低吸用の透光吸収体、(5)はアパーチャへの入射光で、(5a)はアパーチャの開口へ入射するレーザビーム、(5b)はアパーチャにより反射規制されるレーザビームである。(7)はアパーチャによる反射光、(8a)は幾何光学的及び回折・散乱等によつてアパーチャ(1)を回り込んだ光で、(8b)はこの光(8a)が共振器ミラー(4a)及びアパーチャ裏面で反射伝搬し、透光となつたものである。

第1図に於て、高反射率の反射面を有するアパーチャ(1)に入射したレーザビーム(5b)は、反射され、光軸から大きく離れ熱的に独立した吸収体(2)に向い全て吸収される。アパーチャの高反射率化の具体的方策としては、CO₂レーザの場合、アパーチャ材料として高反射率の金属、たとえば銅や黄銅を用い、表面を鏡面仕上げをし、さらには金

蒸着を行う等の表面処理をする事が考えられる。これらによつてアパーチャのレーザビーム吸収による温度上昇は大幅に低減され、アパーチャ自体の溶融、損傷及びアパーチャ近傍のガス温度上昇による屈折率変化に共うレーザビームモードの悪化を防ぐ事が出来る。

第2図に示すように、反射光吸収体(2)の内径 r_1 をアパーチャに入射するビーム径 r_2 より大きくできるので、吸収体表面での反射光の強度をアパーチャ表面の反射光の強度より弱くしている。

吸収体(2)は冷却剤の通路(2b)を持つており、これに冷却剤を通す事で冷却を行つている。

第1図及び第3図に示すように、アパーチャ表面には、レーザビームの透光吸収体(3)が装着一する。この吸収体がない場合、第2図に示す様に幾何光学的、もしくは、回折、散乱等によつてアパーチャを回り込んだレーザビーム(8a)が、共振器ミラー(4a)とアパーチャ表面を反射伝搬し、透光(8b)となつて周辺部品及びレーザ発振に悪影響を及ぼす。これに対し、第1図及び第3図に示す

様にアパーチャ表面に透光吸収体(3)が装着一する場合、アパーチャを回り込んだ光(8a)は共振器ミラー(4a)によつて反射された後、透光吸収体(3)によつて吸収されるので透光の発生を防ぐ事が出来る。

上記実施例では、アパーチャの入射光反射面(1a)と、反射レーザビーム吸収面(2a)は、光軸を介して対面していたが、第4図に示す様な、反射面(1a)とレーザビーム吸収面(2a)が光軸に対して同じ側にある様な構造にしても良い。

また上記実施例では、吸収体(2)は冷却剤通路(2b)に冷却剤を通す事で冷却を行つていたが、第5図に示す様に反射光の吸収体(2)に放熱フィン(2c)を設ける事で冷却する事も可能である。さらには、この放熱フィン(2c)にガスを圧送し強制冷却を行つたり、前述の冷却剤による冷却と併用する事も考えられる。

さらに、上記実施例では、アパーチャの反射面(1a)の断面形状は直線になつていたが、第6図に示す様に、この反射面(1a)を凸面状にし、反射光

(7)に発散角を持たせ、レーザビーム吸収面(2a)でのレーザビーム強度をさらに低減させる事も出来る。

また第7図は、不安定型共振器構造を持つ大出力 CO_2 レーザ装置に、上記実施例で示したアパーチャを適用した場合で、(4a)(4c)は共振器ミラー、(4b)はレーザ出力ミラーである。

反射吸収型アパーチャ(1)に入射する光軸近傍のレーザビーム(5a)に対するアパーチャ入射部のレーザビーム(5b)の相対強度は、安定型共振器の基本モードに比べ不安定型共振器のモードや、安定型共振器の高次モードの方が大きくなる。従つてこの反射吸収型アパーチャは、第7図に示す様な不安定型共振器構造を持つレーザビーム共振系に適用したり安定型共振器を持つレーザの高次モードカットを行う場合にアパーチャエッジ部の溶融損傷を防ぐと言う意味に於て、特に有効である。

さらにまた、レーザビーム伝送路中にアパーチャを配置し、外形を規制してレーザビームを伝送するレーザビーム伝送系に対しても、上述したよ

うな各種の反射吸収型アパーチャを適用することができる。

第8図は、本発明の他の実施例によるレーザビーム伝送系の主要部を示す構成図であり、アパーチャ(1)のレーザビーム伝送方向と対面する側の表面(1a)がレーザビームに対し反射面をなしている。

規制する伝送レーザビームが大出力 CO_2 レーザ等のレーザビームである場合、従来のアパーチャであると、アパーチャエッジ部の高温化にともなう損傷、溶融が発生するが、反射吸収型アパーチャであると、アパーチャ入射光を完全に反射するので、上述の様なアパーチャの損傷、溶融を防ぐ事が出来る。

また、アパーチャをレンズ(10)の様な光学素子の近傍で使用する場合には、これらからの反射光(8c)がアパーチャ表面と光学素子の間で多重反射を繰り返し、透光となり、不都合である。第8図ではこれを防ぐ為にアパーチャ表面にレーザビームの透光吸収体(3)を装着一している。

また、以上のレーザビーム共振・伝送系は大出

力CO₂レーザーに限らず、他の大出力レーザーにおいても有効である。

〔発明の効果〕

以上のように、この発明によれば、レーザービーム共振・伝送系において、アパーチャのレーザー活性媒質側あるいはレーザービーム伝送方向と対面する側の表面がレーザービームに対し反射面をなし、この反射面からの反射光がレーザービームの光軸より離れて設けられ、上記アパーチャから熱的に独立した吸収体に受光されるようにしたので、アパーチャ自体の損傷、溶融を防ぐことができる効果がある。また、とくにレーザービーム共振系においては、アパーチャ近傍のガス温度上昇による屈折率変化を防ぐことが出来、さらにアパーチャの反射光を光軸から離れた吸収体に完全に吸収させる事も、光軸近傍のガス温度上昇による屈折率変化の防止に役立っており、以上の2つの効果により共振系の信頼性及びレーザービームのモード及び出力の安定性が向上する効果がある。

4 図面の簡単な説明

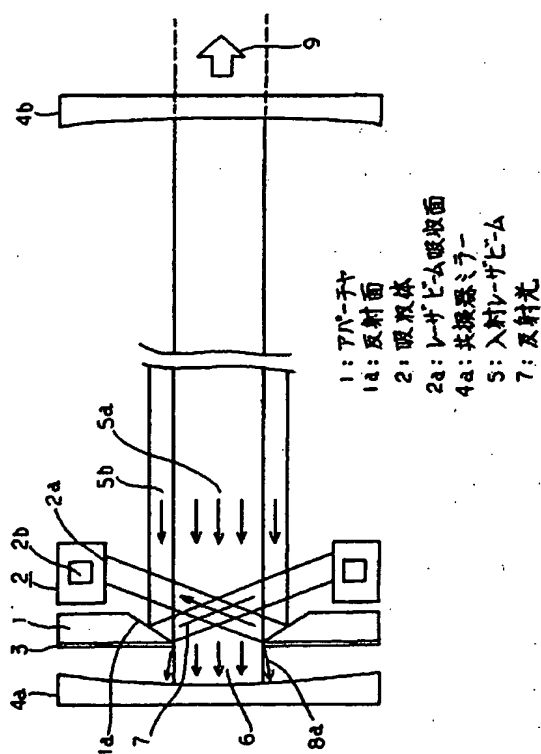
第1図は本発明の一実施例によるレーザービーム共振系の主要部を示す構成図、第2図ないし第7図はそれぞれ本発明の他の実施例によるレーザービーム共振系の主要部を示す構成図、第8図は本発明の他の実施例によるレーザービーム伝送系の主要部を示す構成図、並びに第9図及び第10図は従来のレーザービーム共振系の主要部を示す構成図である。

(1)…アパーチャ、(1a)…反射面、(2)…吸収体、(2a)…レーザービーム吸収面、(2c)…放熱フィン、(4a)…共振器ミラー、(5)…入射レーザービーム、(7)…反射光。

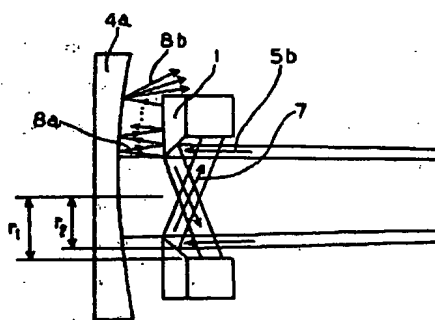
なお、図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

代理人 大 岩 増 雄

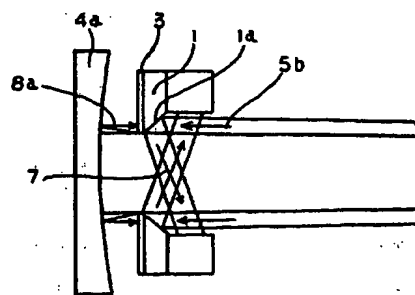
第 1 図



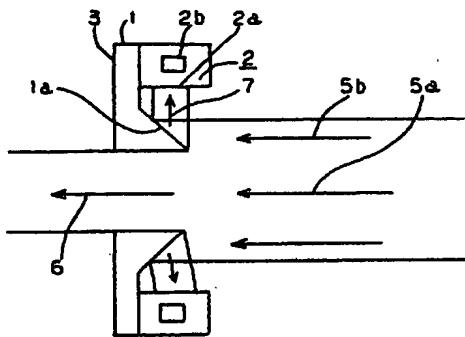
第 2 図



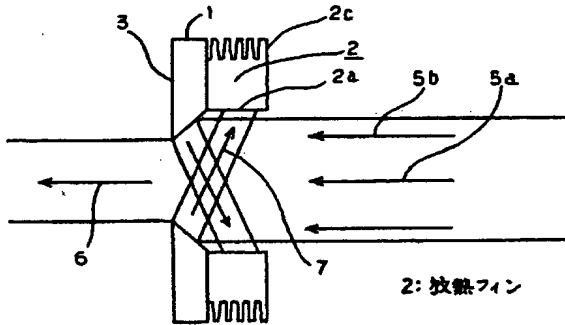
第 3 図



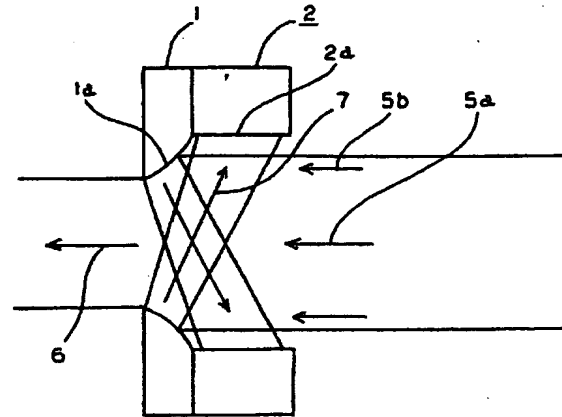
第 4 図



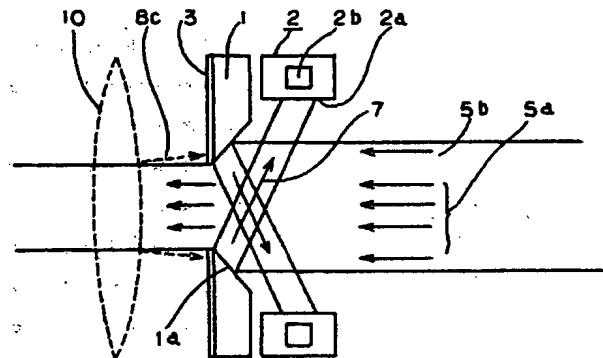
第 5 図



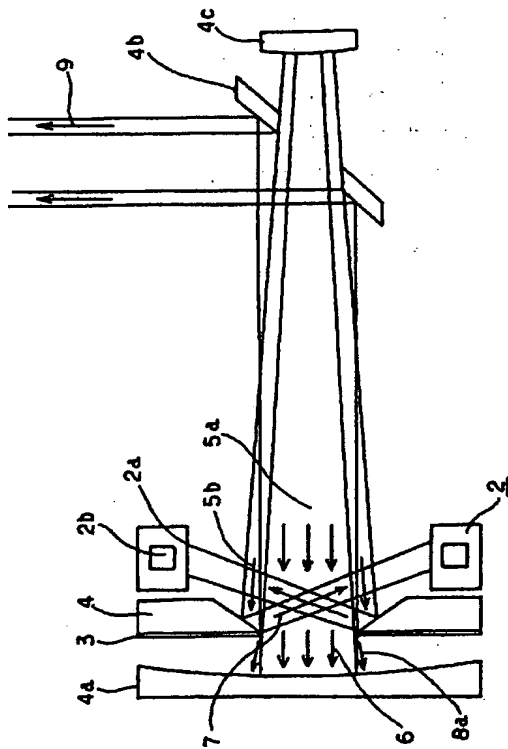
第 6 図



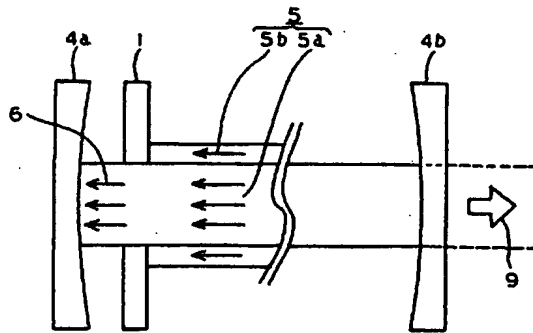
第 8 図



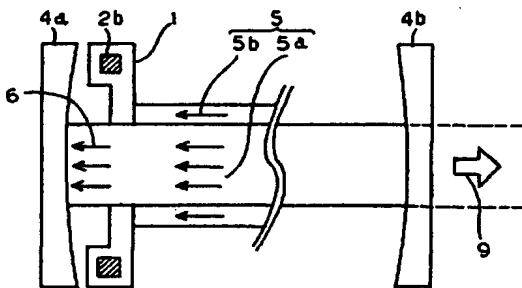
第 7 図



第 9 図



第 10 図



手続補正書(自発)

昭和60年7月18日

特許庁長官殿

特許庁長官殿

1. 事件の表示 特願昭 60-088374 号

2. 発明の名称
レーザービーム共振器・伝送系

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
名 称 (601) 三菱電機株式会社
代表者 片山 七郎

4. 代理人 萩 敏 守 敏

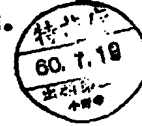
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
三菱電機株式会社内
氏 名 (7375) 弁護士 大 岩 増
(41572 03(213)2121(2)72)

5. 補正の対象

(1) 明細書の発明の名称、特許請求の範囲、発明の詳細な説明及び図面の簡単な説明の欄。

(2) 図面

方式 審査 済



6. 補正の内容

- (1) 明細書の発明の名称の欄に「レーザービーム共振・伝送系」とあるのを「レーザービーム共振器・伝送系」と訂正する。
- (2) 明細書の特許請求の範囲を別紙のとおり訂正する。
- (3) 同、第3頁第4行～第5行、第4頁第14行、第11行、第5頁16行～第17行、第18行、第8頁第14行、及び第11頁第12行の「レーザービーム共振系」を「レーザービーム共振器系」に訂正する。
- (4) 同第4頁第20行、第10頁第20行、及び第11頁第4行～第5行の「レーザービーム共振・伝送系」を「レーザービーム共振器・伝送系」に訂正する。
- (5) 同第7頁第10行の「弱くしている。」を「弱くする事が出来る。」に訂正する。
- (6) 同第11頁第18行の「共振系」を「共振器系」に訂正する。
- (7) 同第12頁第1行～第2行、第3行～第4

行、及び第7行の「レーザービーム共振系」を「レーザービーム共振器系」に訂正する。

(8) 図面の第1図を別紙のとおり訂正する。

7. 添付書類の目録

- (1) 補正後の特許請求の範囲を記載した書面 1 通
 - (2) 図面(第1図) 1 通
- 以上

特許請求の範囲

(1) レーザ活性媒質を挟んで対向して配置された共振器ミラー、及び上記共振器ミラーのいずれか一方と上記レーザ活性媒質との間に設けられ、レーザビームの外形を規制するアパーチャを備えたものにおいて、上記アパーチャの上記レーザ活性媒質側の表面が上記レーザビームに対し反射面をなし、この反射面からの反射光が上記レーザビームの光軸より離れて設けられ、上記アパーチャから熱的に独立した吸収体に受光されることを特徴とするレーザビーム共振器系。

(2) アパーチャの反射面と吸収体のレーザビーム吸収面とが光軸を介して対向している特許請求の範囲第1項記載のレーザビーム共振器系。

(3) アパーチャの反射面と吸収体のレーザビーム吸収面とが光軸に対し同じ側となる特許請求の範囲第1項記載のレーザビーム共振器系。

(4) 吸収体に放熱フィンを設けた特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載のレーザビーム共振器系。

(5) アパーチャの反射面を凸面とし、反射光に発散角をもたせた特許請求の範囲第1項ないし第4項のいずれかに記載のレーザビーム共振器系。

(6) 共振器構造は不安定型である特許請求の範囲第1項ないし第4項のいずれかに記載のレーザビーム共振器系。

(7) レーザビーム伝送路中に配置されたアパーチャにより外形を規制してレーザビームを伝送するものにおいて、上記アパーチャのレーザビーム伝送方向と対面する側の表面が上記レーザビームに対して反射面をなし、この反射面からの反射光が上記レーザビームの光軸より離れて設けられ、上記アパーチャから熱的に独立した吸収体に受光されることを特徴とするレーザビーム伝送系。

図 1

